

A talajok agyagásvány-társulásainak térképe

STEFANOVITS PÁL és DOMBÓVÁRI LÁSZLÓNÉ

Agrártudományi Egyetem, Talajtani Tanszék, Gödöllő

Az országos trágyázási szaktanácsadás fejlesztése érdekében szükséges volt a talajok agyagásványainak területi felmérése. A tíz év óta, részben a Bábolnai Iparszerű Kukoricatermelő Közös Vállalat, részben a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Főosztálya megbízásából folyó munkák jelenlegi szakasza lehetővé tette egy országos áttekintő térkép megrajzolását. Az ezzel kapcsolatos munkáról és eredményekről több közlemény számolt be [10, 11, 12, 13, 14, 18].

Vizsgálati anyag és alkalmazott módszer

A talajmintákat előre megtervezett helyen ásott talajszelvényekből, kereken 300 helyen vettük. A mintavétel helyének kijelölésénél figyelembe vettük a rendelkezésre álló talajtani, földtani, geomorfológiai és talajvíztérképeket, valamint a területen gazdálkodó mezőgazdasági üzemek szakembereinek javaslatait.

A kiválasztott talajszelvények jellemző genetikai szintjeiből, 3—5 szintből vett mintákon elvégeztük a talaj jellemzésére szolgáló fizikai és kémiai vizsgálatokat, a talaj teljes anyagának pordiffrakciós röntgenvizsgálatát, a leválasztott agyagos rész orientált mintáinak röntgendiffrakcióját, továbbá meghatároztuk a kationkicszerelő képességet és az összes káliumtartalmat.

Az agyagos részt ammóniás peptizáció után választottuk le, majd 2%-os HCl-dal és H_2O_2 -dal kezeltük a karbonátok, illetve a szerves anyag eltávolítása céljából.

A röntgenvizsgálatokat az MTA Központi Kémiai Kutató Intézetében végezték az agyagfrakció Mg-monokationos, etilén-glikollal duzzasztott, valamint KCl-dal kezelt mintáin.

Az adatok értékelése

Jelen közleményünkben nem térünk ki a talaj teljes ásványi összetételének értékelésére, mert arról külön tanulmányban számolunk be [15].

Az orientált minták diffraktogramjainak értékelésére olyan módszert dolgoztunk ki, amely a különböző kezelések hatására változó 14 Å-ös reflexiók intenzitásának magasságmérésén alapul, mert csak ez tette lehetővé a szmektitet, a vermikulit,

valamint a kloritok és ezek vegyesrácsú ásványainak egymásmelletti félkvantitatív értékelését. A módszer összeállításánál mások [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9] tapasztalatait és adatait is figyelembe vettük.

Az általunk alkalmazott értékelési eljárás a következő:

1. A diffraktogramokról megállapítjuk, hogy mely agyagásványokkal kell számolni és melyek zárhatók ki az értékelésből.
2. Meghúzzuk az alapvonalat a KCl-os diffraktogram alapján. Ha a három diffraktogram nagyon eltér, akkor az EG és a KCl alapján külön húzunk alapvonalat.
3. A csúcsok magasságát az alapvonalról mérjük.
4. Ha szükséges (ha a 7 Å-ös, valamint a Mg/10 Å és EG/10 Å-ös csúcsok között nagy a különbség) kiegyenlítő számítást végzünk az eltérő diffraktogram korrekciójára. (A szorzófaktort az EG/7 Å-ös csúcsához viszonyítva adjuk meg.)
5. A 14 Å-ös csúcs alapján, Mg-EG segítségével megkapjuk a szmektitnek megfelelő magasságkülönbséget. Az EG/14 Å-t 0-nak tekintjük, ha csak a 18 Å-os nagy csúcs felfutó egyenes szára! Ha az IS + S nagyon eltér az EG/18 Å-tól, akkor az ebből kivont IS után maradó magassággal számoljuk a szmektitet.
6. A 10 és 14 Å közötti völgy mélyülése (Mg-EG) alapján lemérjük az IS-nek megfelelő magasságkülönbséget.
7. Az EG-KCl között mutatkozó 14 Å magasságkülönbség megfelel a vermikulitnak. Hacsak az EG/14 Å nem teljesen egyenesen emelkedő szmektit vonal, és az EG/18 Å magassága ugyanakkora, mint Mg/14 Å-nél, mert akkor nincs vermikulit. Ellenőrizhető a Mg/14 Å és az EG/18 Å különbségével.
8. A KCl-os diffraktogram megmaradó 14 Å-ös csúcsmagassága megfelel a kloritnak. Ha nincs csúcs, csak a 10–12 Å-ös lefutó szára, nem vesszük figyelembe. Klorit jelenlétének megállapításához figyelembe vesszük a 3,5 Å reflexiót, de visszaszámolhatjuk a 7 Å-ös csúcsból is (annak 70%-át véve 14 Å-ön).
9. Ha a 14 Å-ös csúcsmagasságot 70%-nak véve a 7 Å-ös csúcs megfelel 100%-nak, akkor nincs kaolinit.
10. Ha a 7 Å-ös csúcs ennél magasabb, akkor a magasságkülönbség megfelel a kaolinitnek.
11. Az EG kezelés 10 Å-ös csúcsmagasságot 1,2-vel megszorozzuk, ez az illitnek felel meg.
12. Ha az EG kezelés diffraktogramnál a 10 Å-ös csúcs nem tisztul le az alapvonalig a kisszögű tartomány oldalán, akkor a legmélyebb ponton mért magasság megfelel IV-IK1-nak. (Ha nincs vermikulit, akkor IK1-nak.) Az IV és IK1 a V és K1 arány alapján osztható el.
13. Mindezeket az értékeket összeadjuk, és az egyes összetevők %-os megoszlását a végösszegre vonatkoztatva kiszámítjuk.
14. Ha a 7 Å-ös csúcs mellett jelentkezik egy 6,25 Å-ös, az a lepidokrokité.
15. A társulásba sorolásnál: *domináns*, ha legalább 50% valamely ásvány részaránya, valamint a hozzá tartozó vegyesrácsú hányad. *Közepes mennyiségű*, ha a vegyesrácsúéval együtt számolva (a vegyesrácsú felét véve) az ásvány részaránya meghaladja a 25%-ot. Ha van domináns, nem tüntetjük fel a középezt. *Kevés* a részarány, ha az 25 és 10% között van egy ásványra számítva.
16. A szelvényen belüli változást csak akkor vesszük figyelembe, ha ez meghaladja az egyes társulások határait.

Ezzel a módszerrel értékelve az orientált mintákon készített diffraktogramokat, majd egybevetve az eredményeket a kation-kicserélő képesség, valamint az agyagos rész összes káliumtartalmára vonatkozó adatokkal, táblázatba foglaltuk az egyes szelvények genetikai szintjeiben található agyagásványok félkvantitatív mennyiségi értékeit.

A térképek szerkesztése

A táblázatos adatok segítségével két térképet szerkesztettünk. Az egyik a szántott rétegre vonatkozó adatok felhasználásával mutatja be az agyagásvány-társulásokat, míg a másik a K-kötő agyagásványok részarányát tünteti fel.

Az agyagásvány-társulás térképének szerkesztésekor vonalazással tüntettük fel a VÁRALLYAY és munkatársai [16, 17] által az agroökológiai potenciál felmérésére készített 1:100 000-es talajtérkép fizikai talajféleséget bemutató adatait. Színnel jelöltük az agyagásvány-társulásokat. A Duna—Tisza közti hátság területén felhasználtuk a ZENTAY és RISCHÁK [19] közleményében megjelent adatokat, valamint ZENTAY által kéziratban rendelkezésünkre bocsátott további térképeket. A térképen elkülönített agyagásvány-társulásokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

**Az 1:500 000 méretarányú agyagásvány-társulás
térkép jelmagyarázata**

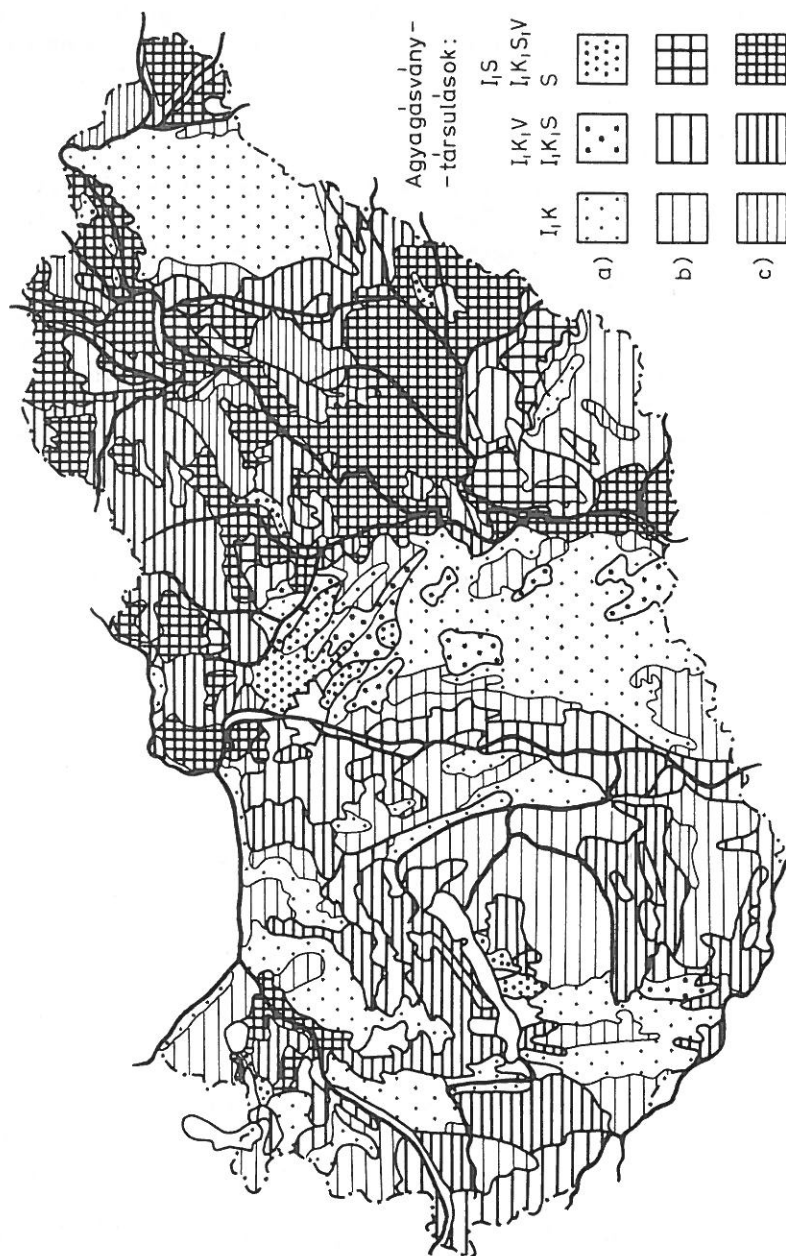
| (1) A társulás jele | (2) Az agyagásványok aránya a társulásban | | |
|---------------------------|--|----------------|--------------|
| | (3) uralkodó | (4) közepes | (5) kevés |
| 1 | I | — | K, S, IS |
| 2 | — | I, K | S, V, IS |
| 3 | — | I, K, V | S, IS, IV |
| 4 | — | I, K, S, IS | — |
| 5 | — | I, S, IS | K, V, IV |
| 6 | — | I, K, S, V | IS, IV |
| 7 | — | I, S, V | K, IS, IV |
| 8 | S | — | I, K, V, IS |
| 9 | a) egyéb | | |

Magyarázat:

I: illit; K: klorit és kaolinit; S: szmektitek; V: vermikulit; IS, IV: vegyesrácsú

Az 1:500 000 méretarányban készült térképet terjedelme miatt itt nem mutathatjuk be, de mondanivalójának érzékeltetésére elkészítettük egy összevont változatát, amelyet az 1. ábra tartalmaz.

A másik térképünk ugyancsak 1:500 000-es méretarányban készült, szintén félkvantitatív adatokat tartalmazó táblázat felhasználásával. Ezen a térképen a fizikai



1. ábra

Az agyagásvány-társulások térképe. Agyagásvány-társulások: az illit (I), a klorit és kaolinit (K), a vermikulit (V) és a szmekitiek (S) által alkotott társulások. Az agyag mennyisége alapján: a) kevés; b) közepes mennyiségű; c) sok agyag

adatokat az általunk gyűjtött minták szemcseösszetétel-adatai segítségével tüntettük fel. A vonalazás alapja a szántott réteg, valamint az ez alatt fekvő, 1 m-ig terjedő talajrétegek agyagtartalma. Ezzel elkülönítettük azokat a talajokat, melyek szelvényében az agyag mennyisége nem nő a mélységgel, azoktól, amelyek szelvényében legalább egy kategóriával nagyobb az agyagtartalom a szántott réteg alatt. Ezeket a tulajdonságokat vonalazással jelöltük (lásd 2. táblázat).

2. táblázat

A K-kötő agyagásványok 1 : 500 000 méretarányú térképének jelmagyarázata

| (1) Az agyagos rész (< 0,002 mm) mennyisége | | (4) Kategória | (5) A K-kötő agyagásványok részaránya az agyagos részben | |
|---|----------------------------------|------------------|--|----------------------------------|
| (2) a feltalajban, % | (3) az altalajban (1 m-ig) | | (2) a feltalajban, % | (3) az altalajban (1 m-ig) |
| < 5 | a) nem nő | 1.1 | < 20 | nem nő |
| < 5 | b) nő | 1.2 | < 20 | nő |
| 5 – 15 | nem nő | 2.1 | 20 – 30 | nem nő |
| 5 – 15 | nő | 2.2 | 20 – 30 | nő |
| 16 – 30 | nem nő | 3.1 | 31 – 50 | nem nő |
| 16 – 30 | nő | 3.2 | 31 – 50 | nő |
| 31 – 45 | nem nő | 4.1 | 51 – 70 | nem nő |
| 31 – 45 | nő | 4.2 | 51 – 70 | nő |
| > 45 | — | 5 | > 70 | — |

Színnel tüntettük fel a talajok agyagásványain belül a K-kötő agyagásványok részarányát, vagyis a szmektitet, a vermikulit, az illit-szmektitet és illit-vermikulitok összegét. Ezek a relatív százalékos értékek képezik a kategóriák elválasztásának alapját, míg a szántott réteghez viszonyított szelvénybeli változás az alkategóriák elkülönítésére ad lehetőséget. A K-kötő agyagásványok mennyiségét és minőségét bemutató térkép összevont változatát a 2. ábrán mutatjuk be.

A térképek értékelése

Az agyagásvány-társulások térképe azt igazolja, hogy jelentős különbségek vannak a különböző tájak talajai között, mind az agyagásvány-tartalmat, mind a -minőséget illetően. Ennek a ténynek tehát — NÉMETH megállapításaival [8] egyetértésben — érvényt kell szerezni a trágyázási szaktanácsadás továbbfejlesztésében. Az is megállapítható, hogy az agyagásvány minősége nincs kizárólagos és szoros összefüggésben sem a talajképző közzettel, sem a talajtípussal, hanem e két hatás különböző arányú társulásának eredménye. A szántott réteg agyagos részének ismerete módot ad a tápanyagok megkötődése és felszabadulása, valamint a talajban történő mozgásának megítéléséhez. Az agyagásvány-társulások területi eloszlása tehát fontos információ az országos trágyázási tervek kidolgozásánál. A térkép adatai elsősorban a talajok K-dinamikájáról tájékoztatnak.

Az első két társulás: az illit-domináns, valamint a túlnyomó részt illitből és kloritból álló társulások a káliumot csak kevésbé kötik meg, így különösen a kevés



2. ábra

A K-kötő agyagásványok térképe. Az agyagtartalom alapján: I: <15%; II: 16–30%; III: >30%. (Az érték az „a” betűs jelzésnél az altalajban nem nő, a „b” betűsnel az altalajban nő.) A K-kötő agyagásványok részaránya az agyagos részben: 1.1–1.2: <20%; 2.1–2.2: 20–30%; 3.1–3.2: 31–50%; 4.1–4.2: 51–70%; 5: >70%. (A második számmal jelölt alkategóriák esetén az 1-esben az érték nem nő a szelvény mélyebb rétegeiben, míg a 2-es alkategóriában nő.) a) tó, láp

agyagot tartalmazó talajokban szabadon érvényesül a K-műtrágyák hatása. Ilyen talajok vannak a homokháton, a Kisalföld Duna-öntésein. Ha ugyanezen társulások nagyobb agyagtartalommal párosulnak, mint a Dél-Tiszántúli löszháton, valamint a Dunántúli-dombvidék nagy részén, akkor a K-készlet is jelentős.

Kiemelkedőnek tartjuk azt a tényt, hogy a Dunántúl NY-i részén a klorit nagyobb arányban való megjelenése kapcsolatban van az Alpokból származó hordalékanyag elterülésével. A középhegységek andezit és riolit területein, e kőzetek mállástermékei, valamint az ezekkel gazdagodott löszökön képződött talajokban megnő a szmektit mennyisége.

Azokban a társulásokban, amelyekben az illithez és klorithoz már jelentősebb mennyiségű szmektit, vermikulit és ezek egymással alkotott vegyesrácsú ásványai csatlakoznak, a kálium megkötődése számottevő. Ezek a talajok — különösen nagyobb agyagtartalom esetén — a talajba juttatott káliumot megkötik, de viszonylag hamar telítődnek, és akkor jó K-ellátottságot biztosítanak. Ide sorolhatók a Zalai-dombvidék, a Szombathelyi-medence, a Nógrádi-medence löszön kialakult talajai, valamint a Tisza-völgy löszön képződött csernozjomjai és a Szatmár-Beregi sík öntésein képződött réti és öntéstalajok. Ez utóbbiak a Keleti-Kárpátok kloritos kőzeteinek hordalékát jelentik.

Azokban a társulásokban, amelyekben a szmektitek az uralkodók, vagy mennyiségük a vermikulittal együtt jóval meghaladja az illitét, az erős K-kötés veszélye még nagyobb. Ez elsősorban azoknál a talajoknál lép fel, amelyek 15%-nál több agyagot tartalmaznak.

A K-kötéshez hasonló folyamat az ammóniumion megkötődése az agyagásványok rácsában, de ez a hasonlóság nem jelent azonosságot. Eddigi vizsgálataink — vagyis a kálium-kloriddal és az ammónium-kloriddal kezelt minták röntgen diffraktogramjai — azt mutatták, hogy különböző talajok esetében különböző a két ion megkötésének aránya, de a részletes összefüggések kimunkálására még további vizsgálatok szükségesek.

Az országos felvételek felhívták a figyelmet néhány, viszonylag kis területre jellemző, de a térképen fel nem tüntetett agyagásvány-féleség előfordulására. Így kaolinit igen kis mennyiségben a legtöbb talajban megtalálható, de vannak geológiai képződmények, amelyeken a talajok nagyobb mennyiségben tartalmazzák ezt az ásványt. A permi vörös homokkő agyagos fáciése különösen a Balatonfelvidéken tartalmaz közepes mennyiségű kaolinitet. A bauxitos vörös agyagok, valamint a triász földolomiton képződött vörösayag-takaró sok esetben szinte tiszta kaolinitből áll.

Az agyagásványterkép további tájékoztatást is nyújt, éspedig a talajok foszfát-, magnézium- és mikrotápanyag-dinamikáját illetően.

Más oldalról viszont a nehézfémek megkötődése a talaj környezeti detoxikáló képességét jellemzi. Ennek a tulajdonságának, mely a szelektív adszorpció közvetlen következménye, napról napra nagyobb a jelentősége.

Az agyagásványok minősége és mennyisége hatással van a talajba jutó szerves anyag átalakulására, a humuszképződésre és -elbomlásra. Tudjuk, hogy a szmektitek e tekintetben különleges viselkedést mutatnak, mert hajlamosak a stabil organominerális kötésekre. Hasonlóképpen, a talajba jutó gyomirtó szerek hatékony dózisát is az agyagos rész mennyisége és minősége szabja meg, ugyanúgy, mint e szerek elbomlásának, vagy kimosódásának dinamikáját.

Összegezve a térképben foglalt adatok felhasználási lehetőségeit az állapítható meg, hogy a szántott réteg agyagásvány-társulásai nagymértékben megszüntik a műtrágyázást, annak eredményességét, valamint a talaj környezeti terhelhetőségét és detoxikáló képességét.

A talajok K-kötő agyagásványainak mennyiségét és minőségét bemutató térkép már nemcsak a feltalaj, a szántott réteg agyagásványaira vonatkozó adatokat foglalja magába, hanem az egész talajszelvény agyagásvány-viszonyairól nyújt tájékoztatást. Azokban a kategóriákban, amelyekben az agyagos rész mennyisége 15%-nál kevesebb, általában az agyagásványok kevésbé befolyásolják a talajtulajdonságokat — így a tápanyag-gazdálkodást — mint a vázrészek és a humusz. De még ezek között a talajok között is figyelmet kell fordítani azokra, amelyek szelvényében a szántott réteg alatt egy kategóriával nagyobb az agyagtartalom, vagy ezen belül nagyobb a K-kötő agyagásványok aránya.

Ahol 15%-nál nagyobb az agyagtartalom, ott már elengedhetetlen az agyagásványok minőségének és a szelvényen belüli változásuk figyelembevétele. Ez a szükségszerűség a növekvő agyagmennyiséggel arányosan fokozódik, különösen ott, ahol az agyagtartalom a mélyebb szintekben nő.

E térkép adatai lehetőséget adnak az agyagásványok szerepének egy számmal való kifejezésére, vagyis a K-kötési értékszám meghatározására. Ha ugyanis az agyagásványok mennyiségét és minőségét kifejező százalékos értékeket összeszorozzuk, majd 100-zal osztjuk, egy 1 és 32 közötti értéket kapunk. Ennek alapján a talajok az alábbi kategóriákba sorolhatók be:

Ha a K-kötési értékszám

- < 8: a K-kötés elhanyagolható;
- 8—16: a K-kötés mérsékelt;
- 16—32: a K-kötés jelentős;
- > 32: a K-kötés igen erős.

A térképezési kategóriák területi elhelyezkedése további megállapításokat is megenged. A löszön kialakult csernozjomok területén az illítesedés folyamatának következményeként a 2.2 és 3.2 alkategóriák gyakoriak.

Az agyagbemosódás hatására az agyagtartalom a 2.2 kategóriába esik, a szmektitek viszonylag könnyebb elmozdulása következményeként a K-kötő képesség szerint az 1.2 és 2.2 kategóriába.

Ugyanígy a szolonyecok következetesen az 1.2 agyagásvány minőségi kategóriába sorolhatók, mert a szmektitek az A-szintből a B-szintbe vándoroltak.

Köszönetet mondunk az IKR-nek és a MÉM-nek munkánk támogatásáért, az MTA Központi Kémiai Kutató Intézetének a röntgenvizsgálatok elvégzéséért, valamint ZENTAY TIBORNAK a Duna—Tisza közti homokhát déli részére vonatkozó vizsgálati adatainak rendelkezésünkre bocsátásáért.

Összefoglalás

A talajok szántott rétegében, illetve a feltalajban levő agyagásványok mennyiségét és minőségét feltüntető agyagásvány-társulási térkép új megvilágításba helyezi az agyagásványok országos területi megoszlásának képét.

A társulások sem a geológiai viszonyokkal, sem a talajtípusokkal nem mutatnak kizárólagos kapcsolatot, hanem e két tényező különböző arányban hat az egyes esetekben.

A talajok K-megkötő agyagásványainak mennyiségét és minőségét bemutató térkép már a talajszelvényen belüli változásokat is regisztrálja. Ezekből az adatokból kiszámítható a talaj K-kötési értékszáma, amely a műtrágyázási szaktanácsadásnak közvetlen útmutatást ad.

Irodalom

- [1] ALAILY, F.: Quantifizierung von Tonmineralien auf Grundlage von Röntgenbeugung und chemischer Analyse. *Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch.* **32**, 9—18. 1981.
- [2] AVERY, B. W. & BULLOCK, P.: Mineralogy of clayey soils in relation to soil classification. *Soil Survey. Techn. Mon. No. 10*. Harpenden. 1977.
- [3] BRINDLEY, G. W. & BROWN, G.: Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification. *Mineralogical Society. London*. 1980.
- [4] GILJAZOVA, SZ. M. & KOLOSZKOVA, A. V.: Glinisztűe minerali v pocsvah Tatarszkoi ASzSZR. *Pocsvovedenie*. (10) 125—132. 1973.
- [5] GORBUNOV, H. I. et al.: Kolicsestvennoe opredelenie glinisztűh mineralov v pocsvah. *Pocsvovedenie*. (5) 96—106. 1972.
- [6] KORNBUM, E. A. et al.: Izmenenija glinisztűch mineralov pri obrazovanii juzsnogo i szlitogo csernozjom, limannoj szolodi i szolonca. *Pocsvovedenie*. (1) 67—85. 1972.
- [7] NEMECZ E.: Agyagásványok. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1973.
- [8] NÉMETH, K.: Métodos para análise de potássio no solo e sua interpretacao. *Proc. Symp. „Potássio na Agricultura Brasileira”, Inst. da Potassa et Fosfato and Inst. Int. da Potassa, Londrina (Brazil)* 77—94. 1982.
- [9] REMÉNYI M.-NÉ: Megjegyzések Bacsó Albert és Fekete József: „Öntözött mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom talajok ásványtani és kémiai összetétele a Hajdúságon” c. dolgozatában közölt ásványtani elemzésekhez. *Agrokémia és Talajtan*. **25**, 172—176. 1976.
- [10] STEFANOVITS P.: Talajtan. (2. kiadás) Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1981.
- [11] STEFANOVITS P.: A trágyázási szaktanácsadás továbbfejlesztése a talaj agyagásványainak ismerete alapján. *Tudomány és Mezőgazdaság*. **20**, (4) 7—23. 1982.
- [12] STEFANOVITS P.: A talajok agyagásványkészletének gyakorlati jelentősége. *Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle*. **26**, (6) 54—57. 1982.
- [13] STEFANOVITS, P.: Tendenzen in der Bodenkartierung und deren praktische Bedeutung in Ungarn. *Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch.* **38**, 597—602. 1983.
- [14] STEFANOVITS, P. et al.: A map of soil clay minerals and its use in expert consulting on fertilization. In: *Fight against hunger through improved plant nutrition. Proc. 9th World Fertilizer Congress C.I.E.C. June, 1984. Budapest. Vol. 1.* 49—52. Goltze-Druck, Goettingen, 1985.
- [15] STEFANOVITS P., KÁLMÁN A. & KÓNYA K.: Hazai talajok K-szolgáltató és K-kötő ásványainak aránya. *Agrokémia és Talajtan*. **34**, 331—342. 1985.

- [16] VÁRALLYAY GY. et al.: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. I. Agrokémia és Talajtan. **28**, 363—384. 1979.
- [17] VÁRALLYAY GY. et al.: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. II. Agrokémia és Talajtan. **29**, 35—76. 1980.
- [18] VARJÚ, E. M. & STEFANOVITS, P.: Clay mineral composition and potassium status of some typical Hungarian soils. In: International Clay Conference 1978. Proc. VI. Int. Clay Conference, Oxford, 1978, 349—359. Developments in Sedimentology **27**. Elsevier Publ. Co. Amsterdam—Oxford—New York. 1979.
- [19] ZENTAY T. & RISCHÁK G.: A Duna—Tisza közti homoktalajok és fekvő közei talajásványtani és kémiai vizsgálata I. Röntgendiffrakciós vizsgálatok. Agrokémia és Talajtan. **32**, 177—192. 1983.

Érkezett: 1985. február 14.

The Map of Clay Mineral Associations in the Soils of Hungary

P. STEFANOVITS and K. DOMBÓVÁRI

University of Agricultural Sciences, Dept. of Soil Science, Gödöllő (Hungary)

Summary

Based on field surveys and laboratory analyses taking ten years, the maps of the clay mineral associations and of K-fixing clay minerals in the soils of Hungary have been completed on 1:500 000 scale.

Three hundred sites were sampled, and the soil samples were collected from 3 to 5 horizons of at least one profile. The maps have been drawn on the basis of data obtained by the X-ray diffraction analysis of oriented samples prepared after the clay fraction of the soil samples was treated with Mg, ethylene glycol, and potassium chloride. The data on the CEC and total K content of the clay fractions were also used.

The first map, that of clay mineral associations, was based on data representing the plough layer, while for the drawing of the second map the data obtained from the horizons within the upper 1 meter of the soil profiles were used. Both maps show the quantity and quality of the clay fractions of soils.

The first map shows that a wide variety of clay mineral associations may be found in the soils located in different parts of Hungary. Their distribution depends to a certain degree both on geological conditions and soil dynamics.

In the area covered by alpine deposits chlorite and illite may be found in larger amounts. Andesite- and rhyolite-derived soils are relatively rich in smectites. Loess formed on the Hungarian Plain, as well as in the basins of mountainous areas contain illite, chlorite, smectite, vermiculite, and also their mixed layer minerals. Smectites are dominant in the lower parts of the Hungarian Plain covered by Holocene clay. Larger amounts of kaolinite occur in soils developed on red, bauxitic clays, and, in small areas, mostly in the clayey facies associated with Permian red sandstone.

The map of K-fixing clay minerals shows the amount of clay in the topsoil, as well as the clay content of deeper layers related to it. The other data sequence discloses the total amount of K-fixing clay minerals in the topsoil, and their vertical distribution in the soil. If the percental values are multiplied first with each other, then divided by 100, the so-called K-fixing indices are obtained, which provide valuable information for the national fertilization advisory service.

The map makes possible also the registration of various soil dynamic processes, e.g. chernozems becoming illitic, or the migration of smectites into the accumulation horizons of lessivated forest soils, and salt-affected soils.

Table 1. Legend of the map of clay mineral associations (on 1:500 000 scale). (1) Symbol of the association. (2) Proportion of given clay minerals in the associations: (3) dominant, a) other. (4) moderate, (5) small. I: illite; K: chlorite and kaolinite; S: smectites; V: vermiculite; IS, IV: mixed layer clay minerals.

Table 2. Legend of the map of K-fixing clay minerals (on 1:500 000 scale). (1) The amount of the clay fraction (particles < 0.002 mm in diameter); (2) in the topsoil, %, and (3) in the upper 1 meter of the profile. a) does not increase; b) increases. (4) Category. (5) Proportion of K-fixing clay minerals in the clay fraction.

Fig. 1. The map of clay mineral associations. Clay mineral associations formed by illite (I), chlorite and kaolinite (K), vermiculite (V), and smectites (S). On the basis of the clay content: a) low, b) moderate, c) high amount of clay.

Fig. 2. The map of K-fixing clay minerals. On the basis of the clay content: I: < 15%; II: 16—30%; III: > 30%. (The value (a) does not increase, (b) increases in the upper 1 meter of the profile.) Proportion of K-fixing clay minerals in the clay fraction: 1.1—1.2: < 20%; 2.1—2.2: 20—30%; 3.1—3.2: 31—50%; 4.1—4.2: 51—70%; 5: > 70%. (The decimal indicates the subcategory. In subcategory .1. the value does not increase in the subsoil, in subcategory .2. it does.) a) lake, bog.

Kartierung der Tonmineralien-Assoziationen in Ungarn

P. STEFANOVITS und K. DOMBÓVÁRI

Lehrstuhl für Bodenkunde der Agrarwissenschaftlichen Universität, Gödöllő (Ungarn)

Zusammenfassung

Nach 10 Jahren Erschließungs- und Analysenarbeit ist die Karte der Tonmineralien-Assoziationen von Ungarn (Abb. 1.) und eine Spezialkarte über die Kalium-bindenden Tonminerale (Abb. 2.) im Masstab von 1:500 000 fertiggestellt worden.

Die Proben stammten von 300 Probenahmestellen, wo aus 3—5 Horizonten mindestens eines Bodenprofils Bodenproben genommen wurden. Zur Grundlage der Konstruktion dieser Karten dienten Röntgen-Diffraktionsaufnahmen von orientierten Bodenproben, die nach einer Behandlung des Tonanteiles der Böden mit Mg, Äthylenglykol und Kaliumchlorid hergestellt worden sind. Ausserdem wurden die Angaben über die Kationen-Austauschkapazität und über den gesamten K-Gehalt der Tonfraktion verwendet.

Zur Konstruierung der ersten Karte dienten nur die Angaben der Ackerkrume der Böden als Grundlage, während die zweite Karte die Daten der Bodenhorizonte bis zu einem Meter Tiefe enthält. Beide Karten zeigen die Menge und Qualität der Tonfraktion.

Die Karte der Tonmineralien-Assoziationen bewies, dass in den Böden der verschiedenen Gegenden Ungarns voneinander sehr abweichende Tonmineralien-Assoziationen vorkommen. Ihre Verbreitung gestaltet sich je nach dem Charakter der geologischen Verhältnisse und der Bodendynamik.

Im Verbreitungsgebiet der alpinen Geschiebe sind neben Illiten Chlorite in grösseren Mengen zu finden. In den von den Andesit- und Riolit-Gebieten abgetragenen Verwitterungsprodukten entstandenen Böden hat die Smectitmenge zugenommen. In dem, in der Tiefebene,

wie auch in den Becken des Berglandes entstandenen Löss sind Illite, Chlorite, Smectite, Vermiculite und deren Übergangsminerale auffindbar. Für das tiefliegende Gebiet der Tiefebene, das mit holozänem Ton bedeckt ist, sind die Smectite charakteristisch. Auf kleineren Gebietseinheiten, so in erster Linie auf den tonigen Oberflächen, welche den roten Permsandstein begleiten, und in auf bauxithaltigen roten Tonen entstandenen Böden, kommt viel Kaolinit vor.

Die Bodenkarte der K-bindenden Tonminerale enthält die Tonmenge der Ackerkrume, sowie die Menge des Tones in den tieferen Horizonten in Form einer auf die Ackerkrume bezogenen Verhältniszahl. Die zweite Datenreihe gibt die Summe der K-bindenden Tonminerale in der Ackerkrume an, wie auch die Gestaltung dieser Summe im Profil. Wenn wir die Prozentwerte miteinander multiplizieren und endlich durch Hundert dividieren, gelangen wir zu einer, für die K-Bindung der Böden charakteristischen Zahl, die der Düngungsberatung als Grundlage dienen kann.

Die Karte bietet auch die Möglichkeit zum Registrieren der verschiedenen bodendynamischen Vorgänge, wie z. B. der Illitbildung in den Tschernosemböden, oder des Abwanderns der Smectite in den Akkumulationshorizont der Waldböden mit Toneinwaschungen, oder der Alkali-(Szik-)böden.

Tab. 1. Zeichenerklärung der 1:500 000 Karte der Tonmineralien-Assoziationen. (1) Bezeichnung der Assoziation. (2) Anteil der Tonminerale in der Assoziation: (3) vorherrschende, a) übrige Tonminerale. Tonminerale (4) in mittleren und (5) in geringen Mengen. Erklärung: I: Illite; K: Chlorite und Kaolinite; S: Smectite; V: Vermiculite; IS, IV: Übergangsminerale.

Tab. 2. Zeichenerklärung der 1:500 000 Spezialkarte der K-bindenden Tonminerale. (1) Menge des tonhaltigen ($<0,002$ mm) Anteils. (2) In der Ackerkrume, %. (3) Im Untergrund (bis zu 1 m Tiefe): a) der Wert nimmt nicht zu; b) der Wert nimmt zu. (4) Kategorie. (5) Anteil der K-bindenden Tonminerale in der Tonfraktion.

Abb. 1. Karte der Tonmineralien-Assoziationen. Durch Illite (I), Chlorite und Kaolinite (K), Vermiculite (V), und Smectite (S) gebildete Assoziationen. Aufgrund der Menge des Tones: a) wenig Ton, b) mittlere Menge an Ton, c) viel Ton.

Abb. 2. Spezialkarte der K-bindenden Tonminerale. Aufgrund des Tongehaltes: I: $<15\%$; II: $16-30\%$; III: $>30\%$. (Bezeichnung mit (a): der Wert nimmt im Untergrund nicht zu. Bezeichnung mit (b): der Wert nimmt im Untergrund zu.) Anteil der K-bindenden Tonminerale in der Tonfraktion. 1.1—1.2: $<20\%$; 2.1—2.2: $20-30\%$; 3.1—3.2: $31-50\%$; 4.1—4.2: $51-70\%$; 5: $>70\%$. (Die zweite Nummer der Kategorie bedeutet: .1: in tieferen Schichten steigen die Werte nicht an; .2: in tieferen Schichten steigen die Werte an.) a) See, Moor.

Карты содержания комплексов глинистых минералов в почвах Венгрии

П. ШТЕФАНОВИЧ и К. ДОМБОВАРИ

Кафедра почвоведения Аграрного Университета в Гёдёллё (Венгрия)

Резюме

На основе результатов картирования, продолжавшегося 10 лет, и научно-исследовательских работ составили карту содержания глинистых минералов в почвах Венгрии, в масштабе 1:500 000 (Рис. 1), а также карту калий-фиксирующих глинистых минералов (Рис. 2).

В 300 местах брали образцы из 3—5-ти горизонтов по крайней мере одного разреза. Основой для составления карт служил рентгено-дифракционный анализ образцов глинистой фракции, предварительно обработанных Mg, этиленгликолем и хлористым калием. Кроме этого использовали данные по катионному обмену глинистой фракции почв и общему содержанию калия.

Для составления первой карты использовали данные, относящиеся только к пахотному горизонту почв, для второй карты данные, относящиеся к почвенному разрезу глубиной в 1 метр. Обе карты показывают количественное распределение глинистой фракции и ее состав.

Карта комплексов глинистых минералов подтвердила, что в почвах различных областей страны их состав различен. Распределение этих комплексов связано с геологическими условиями и характером динамики почв.

На территориях покрытых альпийскими наносами, наряду с хлоритом в большом количестве встречается иллит. В почвах, образовавшихся на продуктах выветривания, снесенных с андезитовых и риолитовых территорий, значительно возрастает содержание смектитов. В лёссе, образовавшемся в пониженных местах Равнины и в бассейнах горных районов, можно найти иллит, смектит, вермикулит, а также их минералы со смешанной решеткой. Для пониженных мест Равнины, перекрытых голоценовыми глинами, характерными являются смектиты. На небольших территориях, в первую очередь в глинистых фациях, сопровождающих красные пермские песчаники, и в почвах, образовавшихся на красных бокситовых глинах, можно встретить большое количество каолинита.

Карта калий-фиксирующих глинистых минералов показывает содержание глины в верхнем слое почвы и относительное содержание её в подпочве. Следующий ряд данных отражает общее содержание калий-фиксирующих глинистых минералов в верхнем слое почвы, а также показывает его распределения в почвенном профиле. Рассчитанная величина фиксации калия может быть принята за основу рекомендаций по внесению минеральных удобрений.

Карта позволяет регистрировать различные почвенно-динамические процессы, как в отношении обогащения черноземов иллитом, так и в отношении передвижения в иллювиальный горизонт смектитов в иллимизированных бурых лесных почвах и в засоленных почвах.

Табл. 1. Условные обозначения к карте комплексов глинистых минералов в масштабе 1:500 000 (1) Обозначение комплекса. (2) Соотношение глинистых минералов в комплексе. (3) Господствующие глинистые минералы. а) прочие. (4) Среднее. (5) Мало. Объяснение: I: иллит; K: хлорит и каолинит; S: смектиты; V: вермикулит; IS, IV: со смешанной решеткой.

Табл. 2. Условные обозначения к карте калий-фиксирующих глинистых минералов в масштабе 1:500 000. (1) Содержание глинистой фракции ($< 0,002$ мм). (2) В верхнем слое

почвы, %. (3) В подпочве (до глубины 1 метра). а) не возрастает; б) возрастает. (4) Категория. (5) Соотношение калий-фиксирующих глинистых минералов в глинистой фракции.

Рис. 1. Карта комплексов глинистых минералов: комплексы образованные иллитом (I), хлоритом и каолинитом (K), вермикулитом (v) и смектитами (S). На основе содержания глины: а) мало; б) среднее содержание глины; с) большое содержание глины.

Рис. 2. Карта K-фиксирующих минералов. На основе содержания глины: I: < 15%; II: 16—30%; III: > 30%. (величина при обозначении (а) обычно не возрастает, при (б) возрастает). Соотношение K-фиксирующих минералов в глинистой фракции: 1.1—1.2 : < 20%; 2.1—2.2 : 20—30%; 3.1—3.2 : 31—50%; 4.1—4.2 : 51—70%; 5 : > 70%. (В случае подкатегорий обозначенных вторым числом в. 1 подкатегории величина с глубиной по разрезу не увеличивается, в 2. подкатегории возрастает). а) озеро, болото.